

## 明 細 書

### 空気入りタイヤ及びその製造方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤ及びその製造方法に関し、さらに詳しくは、整数枚のストリップ片を用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層を形成することを可能にした空気入りタイヤ及びその製造方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] 一般に、空気入りタイヤのベルト層を成形するためのベルト材は、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなるカレンダー材をバイアスカットし、その切断片をカット端が両縁となるように継ぎ合わせることで得られる。一方、空気入りタイヤのベルト層はタイヤ仕様に依じてベルト幅やコード角度が相違する。そのため、タイヤ仕様毎に寸法が異なる多種類のベルト材を予め用意しておく必要がある。
- [0003] その結果、従来のタイヤ生産設備では、多種類のベルト材を保管するための広いストックスペースが必要になる。また、特定のタイヤ仕様に合わせて加工されたベルト材は、他のタイヤ仕様のベルト材として転用できないため、タイヤ生産過程でベルト材の余りが発生し、材料が無駄になるばかりでなく、コードに沿ってベルト材を切断する際にコードが露出して品質低下が生じ易いという欠点がある。更に、多品種少量生産を行う場合には、タイヤ仕様を変更する際に、長尺のベルト材を巻き取ったドラムを交換する必要があるため生産性が悪いという欠点がある。
- [0004] これに対して、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる多数のストリップ片をタイヤ周方向に対して傾斜させつつ両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせることで、所望の寸法を有するベルト層を形成することが提案されている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照。）。この場合、タイヤ仕様毎の長尺ベルト材に起因する不都合を解消することができる。
- [0005] しかしながら、空気入りタイヤのベルト層を多数のストリップ片から構成する場合、ストリップ片の幅は一定であることが望ましく、しかもベルト層のコード角度は予め設定さ

れるので、ベルト層を構成する整数枚のストリップ片をタイヤ全周にわたってバット接合することは困難である。つまり、ストリップ片をタイヤ周方向に並べたとき、ベルト層の周方向の一部ではストリップ片の余剰部分を切り取らなければストリップ片同士がオーバーラップすることになる。また、任意のベルト層においてタイヤ全周にわたってバット接合が偶発的に形成されたとしても、他のベルト層は前記任意のベルト層に比べて周長が異なるため、その周方向の一部にストリップ片同士のオーバーラップを生じてしまう。そして、このようなストリップ片同士のオーバーラップはタイヤのユニフォミティを悪化させる要因になる。一方、バット接合を保証するためにストリップ片の余剰部分を切り取るようにした場合、コードに沿ってストリップ材を切断する際にコードが露出して品質低下が生じ易くなってしまう。

特許文献1：日本国特公昭53-11723号公報

特許文献2：日本国特開平11-99564号公報

#### 発明の開示

- [0006] 本発明の目的は、整数枚のストリップ片を用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層を形成することを可能にした空気入りタイヤ及びその製造方法を提供することにある。
- [0007] 上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤの製造方法は、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤの製造方法において、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片のコマ数を $N$ とし、前記ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、前記ベルト層の周長を $L$ としたとき、前記コマ数 $N$ として $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、該コマ数 $N$ のストリップ片を成形ドラム上でタイヤ周方向に等しい隙間をおいて配列して前記ベルト層を形成することを特徴とするものである。
- [0008] 上記方法により製造される本発明の空気入りタイヤは、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤにおいて、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片のコマ数を $N$ とし、前記ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、前記ベルト層の周長

を $L$ としたとき、前記コマ数 $N$ として $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、該コマ数 $N$ のストリップ片をタイヤ周方向に等しい隙間をおいて配列して前記ベルト層を形成したことを特徴とするものである。

[0009] また、上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤの製造方法は、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成される2層のベルト層を備えた空気入りタイヤの製造方法において、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片の厚さを $G$ とし、各ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層を構成するストリップ片のコマ数をそれぞれ $N_1$ 、 $N_2$ とし、内側と外側のベルト層の周長をそれぞれ $L_1$ 、 $L_2$ としたとき、前記コマ数 $N_1$ として $L_1 = N_1 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、前記コマ数 $N_2$ をコマ数 $N_1$ と等しく設定し、前記コマ数 $N_1$ のストリップ片を両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて成形ドラム上に内側ベルト層を形成し、次いで、前記コマ数 $N_2$ のストリップ片を内側ベルト層上でタイヤ周方向に $2\pi G / N_2$ の隙間をおいて配列して外側ベルト層を形成することを特徴とするものである。

[0010] 上記方法により製造される本発明の空気入りタイヤは、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成される2層のベルト層を備えた空気入りタイヤにおいて、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片の厚さを $G$ とし、各ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層を構成するストリップ片のコマ数をそれぞれ $N_1$ 、 $N_2$ とし、内側と外側のベルト層の周長をそれぞれ $L_1$ 、 $L_2$ としたとき、前記コマ数 $N_1$ として $L_1 = N_1 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、前記コマ数 $N_2$ をコマ数 $N_1$ と等しく設定し、前記コマ数 $N_1$ のストリップ片を両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて内側ベルト層を形成し、前記コマ数 $N_2$ のストリップ片を内側ベルト層上でタイヤ周方向に $2\pi G / N_2$ の隙間をおいて配列して外側ベルト層を形成したことを特徴とするものである。

[0011] 更に、上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤの製造方法は、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤの製造方法において、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片のコマ数を $N$ とし、前記ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角

度を $\theta$ とし、前記ベルト層の周長を $L$ としたとき、前記コマ数 $N$ として $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、該コマ数 $N$ のストリップ片を拡張自在の成形ドラム上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とした後、前記成形ドラムの拡張径により前記環状体を周長 $L$ まで伸張させて前記ベルト層を形成することを特徴とするものである。

[0012] 上記方法により製造される本発明の空気入りタイヤは、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤにおいて、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片のコマ数を $N$ とし、前記ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、前記ベルト層の周長を $L$ としたとき、前記コマ数 $N$ として $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、該コマ数 $N$ のストリップ片を両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とし、該環状体を周長 $L$ まで伸張させて前記ベルト層を形成したことを特徴とするものである。

[0013] 更にまた、上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤの製造方法は、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成される2層のベルト層を備えた空気入りタイヤの製造方法において、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、各ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層を構成するストリップ片のコマ数をそれぞれ $N_1$ 、 $N_2$ とし、内側と外側のベルト層の周長をそれぞれ $L_1$ 、 $L_2$ としたとき、前記コマ数 $N_2$ として $L_2 = N_2 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、前記コマ数 $N_1$ を $N_1 = N_2 - 1$ の関係に設定し、前記コマ数 $N_1$ のストリップ片を拡張自在の成形ドラム上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とした後、前記成形ドラムの拡張径により前記環状体を周長 $L_1$ まで伸張させて内側ベルト層を形成し、次いで、前記コマ数 $N_2$ のストリップ片を内側ベルト層上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて外側ベルト層を形成することを特徴とするものである。

[0014] 上記方法により製造される本発明の空気入りタイヤは、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成される2層のベルト層を備えた空気入りタイヤにおいて、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、各ベルト層のタイヤ周方

向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層を構成するストリップ片のコマ数をそれぞれ $N_1$ 、 $N_2$ とし、内側と外側のベルト層の周長をそれぞれ $L_1$ 、 $L_2$ としたとき、前記コマ数 $N_2$ として $L_2 = N_2 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、前記コマ数 $N_1$ を $N_1 = N_2 - 1$ の関係に設定し、前記コマ数 $N_1$ のストリップ片を両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とし、該環状体を周長 $L_1$ まで伸張させて内側ベルト層を形成し、前記コマ数 $N_2$ のストリップ片を内側ベルト層上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて外側ベルト層を形成したことを特徴とするものである。

[0015] 本発明では、ベルト層を形成するに際し、整数枚のストリップ片をベルト層の周長に適合するように配置するので、整数枚のストリップ片を用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層を形成することができる。また、ストリップ片の余剰部分をコードに沿って切断する必要がないので、コードの露出による品質低下を回避することができる。

[0016] 本発明によれば、ベルト層をストリップ片から構成する場合の利点を活かすことができる。つまり、タイヤサイズを変更した時には、ストリップ片の傾斜角度、長さ、コマ数を変更することで多種類のサイズに対応し、同一幅のストリップ片を用いて種々のベルト層を形成することが可能になる。従って、タイヤ仕様毎のストックスペースを排除し、かつ端材の発生がなく、更に大がかりな段取り替え作業を不要にして多品種少量生産を効率良く行うことができる。

#### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の空気入りタイヤの製造方法によって得られる空気入りタイヤの一例を示す子午線断面図である。

[図2]図1の空気入りタイヤのベルト層を抽出して示す平面図である。

[図3]図1の空気入りタイヤのベルト層を抽出して示す断面図である。

[図4]図1の空気入りタイヤのベルト層の設計方法を示す説明図である。

[図5]本発明の第1の空気入りタイヤの製造方法における成形ドラム上のストリップ材を示す説明図である。

[図6]本発明の第1の空気入りタイヤの製造方法におけるストリップ材の寸法を示す説明図である。

[図7]本発明の第2の空気入りタイヤの製造方法における成形ドラム上のストリップ材を示す説明図である。

[図8]本発明の第2の空気入りタイヤの製造方法におけるストリップ材の寸法を示す説明図である。

[図9]本発明の第3の空気入りタイヤの製造方法における成形ドラム上のストリップ材を示す説明図である。

[図10]本発明の第3の空気入りタイヤの製造方法におけるストリップ材の寸法を示す説明図である。

[図11]本発明の第4の空気入りタイヤの製造方法における成形ドラム上のストリップ材を示す説明図である。

[図12]本発明の第4の空気入りタイヤの製造方法におけるストリップ材の寸法を示す説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の構成について添付の図面を参照して詳細に説明する。

[0019] 図1は本発明の空気入りタイヤの製造方法によって得られる空気入りタイヤの一例を示し、図2及び図3はそのベルト層を抽出して示すものである。図1において、1はトレッド部、2はサイドウォール部、3はビード部である。

[0020] 図1に示すように、左右一対のビード部3、3間には、カーカス層4が装架されている。このカーカス層4は、各ビード部3に埋設されたビードコア5の廻りにタイヤ内側から外側へ巻き上げられている。一方、トレッド部1におけるカーカス層4の外周側には、複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる2層のベルト層B( $B_1$ ,  $B_2$ )が互いに重なり合うように埋設されている。

[0021] 各ベルト層Bは、図2及び図3に示すように、複数本のスチールコードCを引き揃えてゴム被覆してなる整数枚のストリップ片Sをタイヤ周方向に対して傾斜させつつ両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせてタイヤ1周分を構成している。つまり、ストリップ片Sはタイヤ全周においてバット接合されている。これらベルト層Bは、そのスチールコードCが層間で互いに交差するように配置されている。

[0022] 次に、上記空気入りタイヤのベルト層の設計方法について説明する。図4はベルト

層の設計方法を示すものである。ここで、ストリップ片Sの幅をAとし、ストリップ片Sのコマ数をNとし、ベルト層Bのタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、ベルト層Bの周長をLとする。ベルト層Bを形成する場合、図4に示すように、整数枚のストリップ片Sをタイヤ周方向Tに対して傾斜させつつ両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせてタイヤ1周分とする。このとき、各ストリップ片Sのタイヤ周方向の長さ成分をaとすると、 $a = A / \sin \theta$ の関係が成り立つ。また、ストリップ片Sのコマ数はNであるから、 $L = N \times a$ となる。これら関係を整理すると下記(1)式が得られる。

$$\theta = \sin^{-1}(N \times A / L) \cdots (1)$$

[0023] つまり、整数枚のストリップ片Sをタイヤ全周にわたってバット接合するためには、ベルト層Bのコード角度 $\theta$ が上記(1)式の関係を満たすことが必要である。ここで、ベルト層Bのタイヤ周方向Tに対するコード角度の基本設計値 $\alpha$ が、バット接合に要求されるコード角度 $\theta$ に対して不一致である場合、ストリップ片Sのタイヤ周方向Tに対する傾斜角度を基本設計値 $\alpha$ から微調整し、上記(1)の関係を達成することが必要である。

[0024] 但し、基本設計値 $\alpha$ とコード角度 $\theta$ との差は $0.5^\circ$ 以下にすることが望ましい。この差が $0.5^\circ$ を超えると、予め設計された空気入りタイヤの性能に影響を及ぼすことになる。図4では基本設計値 $\alpha$ とコード角度 $\theta$ との差が顕著であるが、ここではコード角度とその基本設計値との関係を理解し易くするために角度差を過大に描写している。

[0025] 2層のベルト層Bを備えた空気入りタイヤにおいては、これらベルト層Bの周長Lがストリップ材Sの厚さGに起因して互いに異なっている。従って、上記手法では、整数枚のストリップ片Sを用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層Bを形成しながら、2層のベルト層Bのコード角度 $\theta$ を互いに一致させることが困難である。そこで、本発明では、整数枚のストリップ片Sを用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層Bを形成するに際して、以下の製造方法を実施する。

[0026] 図5及び図6は、本発明の第1の空気入りタイヤの製造方法を説明するためのものである。つまり、ストリップ片Sの幅をAとし、ストリップ片Sのコマ数をNとし、ベルト層Bのタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、ベルト層Bの周長をLとしたとき、コマ数

Nとして $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、図5及び図6に示すように、コマ数Nのストリップ片Sを成形ドラムDの上でタイヤ周方向に等間隔で配列してベルト層Bを形成するのである。

[0027] この場合、周長Lと $N \times A / \sin \theta$ との差をN等分してなる微小な隙間においてコマ数Nのストリップ片Sが配列される。これにより、整数枚のストリップ片Sを用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層Bを形成することができる。

[0028] 図7及び図8は、本発明の第2の空気入りタイヤの製造方法を説明するためのものである。第2の製造方法は第1の製造方法をより具体化したものである。つまり、ストリップ片Sの幅をAとし、ストリップ片Sの厚さをGとし、各ベルト層 $B_1, B_2$ のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層 $B_1, B_2$ を構成するストリップ片Sのコマ数をそれぞれ $N_1, N_2$ とし、内側と外側のベルト層 $B_1, B_2$ の周長をそれぞれ $L_1, L_2$ としたとき、コマ数 $N_1$ として $L_1 = N_1 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、コマ数 $N_2$ をコマ数 $N_1$ と等しく設定し、図7及び図8に示すように、コマ数 $N_1$ のストリップ片Sを両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて成形ドラムDの上に内側ベルト層 $B_1$ を形成し、次いで、コマ数 $N_2$ のストリップ片Sを内側ベルト層 $B_1$ 上でタイヤ周方向に $2\pi G / N_2$ の隙間において配列して外側ベルト層 $B_2$ を形成するのである。

[0029] この場合、外側ベルト層 $B_2$ においては、 $2\pi G / N_2$ という微小な隙間においてコマ数 $N_2$ のストリップ片Sが配列される。これにより、整数枚のストリップ片Sを用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層 $B_1, B_2$ を形成することができる。しかも、内側ベルト層 $B_1$ と外側ベルト層 $B_2$ とはコード角度 $\theta$ を同一にすることができる。

[0030] 図9及び図10は、本発明の第3の空気入りタイヤの製造方法を説明するためのものである。つまり、ストリップ片Sの幅をAとし、ストリップ片Sのコマ数をNとし、ベルト層Bのタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、ベルト層Bの周長をLとしたとき、コマ数Nとして $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、図9及び図10に示すように、コマ数Nのストリップ片Sを拡張自在の成形ドラムDの上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とした後、成形ドラムDの拡張によりストリップ片Sの環状体を周長Lまで伸張させてベルト層Bを形成するのである。



- [0031] この場合、コマ数 $N$ のストリップ片 $S$ がタイヤ周方向に引き伸ばされて互いに隣接した状態で配列される。これにより、整数枚のストリップ片 $S$ を用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層 $B$ を形成することができる。
- [0032] 図11及び図12は、本発明の第4の空気入りタイヤの製造方法を説明するためのものである。第4の製造方法は第3の製造方法をより具体化したものである。つまり、ストリップ片 $S$ の幅を $A$ とし、各ベルト層 $B_1, B_2$ のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層 $B_1, B_2$ を構成するストリップ片 $S$ のコマ数をそれぞれ $N_1, N_2$ とし、内側と外側のベルト層 $B_1, B_2$ の周長をそれぞれ $L_1, L_2$ としたとき、コマ数 $N_2$ として $L_2 = N_2 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、コマ数 $N_1$ を $N_1 = N_2 - 1$ の関係に設定し、図11及び図12に示すように、コマ数 $N_1$ のストリップ片 $S$ を拡張自在の成形ドラム $D$ の上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とした後、成形ドラム $D$ の拡張径によりストリップ片 $S$ の環状体を周長 $L_1$ まで伸張させて内側ベルト層 $B_1$ を形成し、次いで、コマ数 $N_2$ のストリップ片 $S$ を内側ベルト層 $B_1$ 上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて外側ベルト層 $B_2$ を形成するのである。
- [0033] この場合、内側ベルト層 $B_1$ においては、コマ数 $N_1$ のストリップ片 $S$ がタイヤ周方向に引き伸ばされて互いに隣接した状態で配列される。これにより、整数枚のストリップ片 $S$ を用いてストリップ片同士のオーバーラップを生じることなくベルト層 $B_1, B_2$ を形成することができる。しかも、内側ベルト層 $B_1$ と外側ベルト層 $B_2$ とはコード角度 $\theta$ を同一にすることができる。
- [0034] 次に、実際に空気入りタイヤを製造する場合の計算手順について説明する。実施例1及び実施例2は、基本設計値として、ベルト層のコード角度を $20^\circ$ とし、ベルト層の最大半径 $r$ を270mmとした乗用車用空気入りタイヤに本発明を適用したものである。
- [0035] 実施例1
- 乗用車用空気入りタイヤ(175/65R14)において、共通のストリップ片の幅 $A$ を例えば $2\pi$  mm、各ベルト層の厚さ $G$ を2mm、内側ベルト層の周長 $L_1$ を $2\pi \times 268$  mm、外側ベルト層の周長 $L_2$ を $2\pi \times 270$  mm、内側ベルト層のコード角度の基本設計値 $\alpha_1$ を $20^\circ$ 、外側ベルト層のコード角度の基本設計値 $\alpha_2$ を $20^\circ$ とする。

- [0036]  まず、内側ベルト層を構成するストリップ片Sのコマ数 $N_1$ を求める。 $\alpha_1 = \sin^{-1}(N_1 \times A / L_1)$ より、 $N_1 = 91.66$ である。ここで、コマ数 $N_1$ を整数とする条件を満足するために、例えば $N_1 = 92$ に切り上げる。従って、 $\theta_1 = \sin^{-1}([92 \times 2\pi] / [2\pi \times 268])$ より、 $\theta_1 \doteq 20.07^\circ$ となる。このコード角度 $\theta_1$ は基本設計値 $\alpha_1$ に対して僅かな誤差である。
- [0037]  一方、外側ベルト層については、コマ数 $N_2$ をコマ数 $N_1$ と等しく設定し、 $2\pi G / N_2$ よりストリップ片Sの隙間を求める。この場合、隙間は0.137mmとなる。そして、成形ドラム上に上記寸法に基づいて内側ベルト層を形成した後、コード角度 $\theta_2$ をコード角度 $\theta_1$ と等しくしながら、コマ数 $N_2$ のストリップ片Sをタイヤ周方向に0.137mmの隙間をおいて配列して外側ベルト層を形成する。
- [0038]  これにより、共通のストリップ片Sを用いて2層のベルト層を形成するに際し、内側ベルト層のコード角度 $\theta_1$ と外側ベルト層のコード角度 $\theta_2$ を同一角度( $\theta_1 = \theta_2$ )で基本設計値に近似させながら、即ちタイヤ特性を損なわずに、2層のベルト層を製造することが可能になる。
- [0039]  実施例2
- 乗用車用空気入りタイヤ(175/65R14)において、共通のストリップ片の幅Aを例えば2 $\pi$  mm、各ベルト層の厚さGを2mm、内側ベルト層の周長 $L_1$ を2 $\pi \times 268$ mm、外側ベルト層の周長 $L_2$ を2 $\pi \times 270$ mm、内側ベルト層のコード角度の基本設計値 $\alpha_1$ を20°、外側ベルト層のコード角度の基本設計値 $\alpha_2$ を20°とする。
- [0040]  まず、外側ベルト層を構成するストリップ片Sのコマ数 $N_2$ を求める。 $\alpha_2 = \sin^{-1}(N_2 \times A / L_2)$ より、 $N_2 = 92.34$ である。ここで、コマ数 $N_2$ を整数とする条件を満足するために、例えば $N_2 = 93$ に切り上げる。従って、 $\theta_2 = \sin^{-1}([93 \times 2\pi] / [2\pi \times 270])$ より、 $\theta_2 \doteq 20.15^\circ$ となる。このコード角度 $\theta_2$ は基本設計値 $\alpha_2$ に対して僅かな誤差である。
- [0041]  一方、内側ベルト層については、コマ数 $N_1$ を $N_1 = N_2 - 1$ の関係にする。そして、内側のベルト層のコード角度 $\theta_1$ をコード角度 $\theta_2$ と等しくし、コマ数 $N_1$ のストリップ片Sを拡張自在の成形ドラム上で継ぎ合わせて環状体とした後、成形ドラムの拡張径により環状体を周長 $L_1$ まで伸張させて内側ベルト層を形成する。次いで、内側ベルト層の

外側に上記寸法に基づいて外側ベルト層を形成する。

- [0042] これにより、共通のストリップ片Sを用いて2層のベルト層を形成するに際し、内側ベルト層のコード角度  $\theta_1$  と外側ベルト層のコード角度  $\theta_2$  をいずれも基本設計値に近似させながら、2層のベルト層においてストリップ片をタイヤ全周にわたってバット接合することができる。
- [0043] 以上の実施例は単なる例示であり、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば、ストリップ片Sの幅Aは任意に増減することが可能である。しかしながら、ストリップ片Sの幅Aを必要以上に大きくするとベルト層の狙いの設計に対する誤差が大きくなる。一方、ベルト層を狙いの設計通りに形成しようとする、ストリップ片Sの幅Aを狭くする必要があり、そのコマ数が増大して生産性が悪化する。従って、ストリップ片Sの幅Aは5mm以上かつ100mm以下が好ましい。
- [0044] 以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明したが、添付の請求の範囲によって規定される本発明の精神及び範囲を逸脱しない限りにおいて、これに対して種々の変更、代用及び置換を行うことができると理解されるべきである。

## 請求の範囲

- [1] 複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤにおいて、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片のコマ数を $N$ とし、前記ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、前記ベルト層の周長を $L$ としたとき、前記コマ数 $N$ として $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、該コマ数 $N$ のストリップ片をタイヤ周方向に等しい隙間をおいて配列して前記ベルト層を形成した空気入りタイヤ。
- [2] 複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成される2層のベルト層を備えた空気入りタイヤにおいて、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片の厚さを $G$ とし、各ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層を構成するストリップ片のコマ数をそれぞれ $N_1$ 、 $N_2$ とし、内側と外側のベルト層の周長をそれぞれ $L_1$ 、 $L_2$ としたとき、前記コマ数 $N_1$ として $L_1 = N_1 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、前記コマ数 $N_2$ をコマ数 $N_1$ と等しく設定し、前記コマ数 $N_1$ のストリップ片を両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて内側ベルト層を形成し、前記コマ数 $N_2$ のストリップ片を内側ベルト層上でタイヤ周方向に $2\pi G / N_2$ の隙間をおいて配列して外側ベルト層を形成した空気入りタイヤ。
- [3] 複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤの製造方法において、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片のコマ数を $N$ とし、前記ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、前記ベルト層の周長を $L$ としたとき、前記コマ数 $N$ として $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、該コマ数 $N$ のストリップ片を成形ドラム上でタイヤ周方向に等しい隙間をおいて配列して前記ベルト層を形成する空気入りタイヤの製造方法。
- [4] 複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成される2層のベルト層を備えた空気入りタイヤの製造方法において、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片の厚さを $G$ とし、各ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層を構成するストリップ片のコマ数をそれぞれ $N_1$ 、 $N_2$ とし、内側と外側のベルト層の周長をそれぞれ $L_1$ 、 $L_2$ としたとき、前記コマ

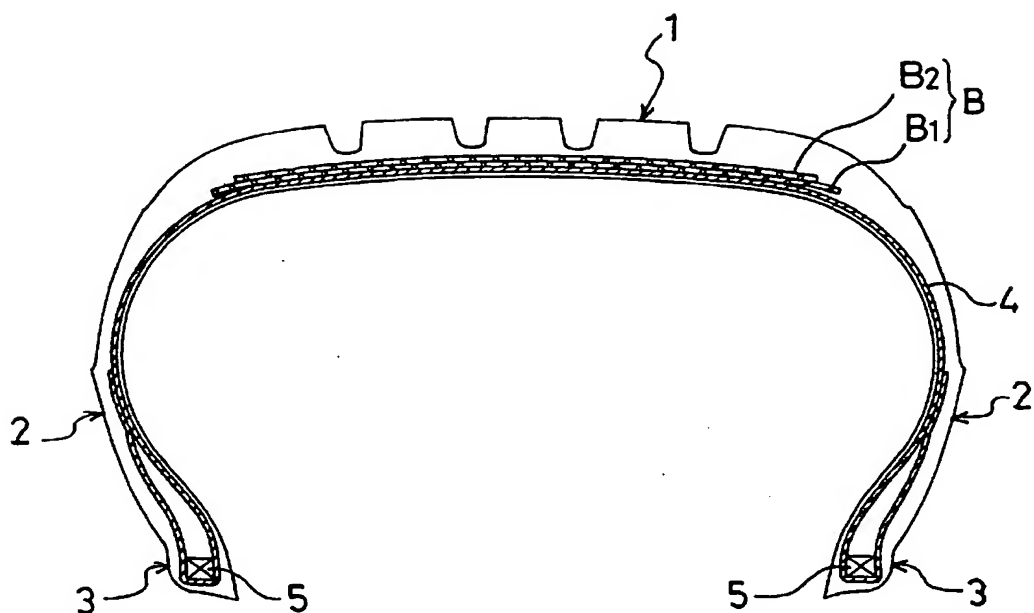
数 $N_1$ として $L_1 = N_1 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、前記コマ数 $N_2$ をコマ数 $N_1$ と等しく設定し、前記コマ数 $N_1$ のストリップ片を両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて成形ドラム上に内側ベルト層を形成し、次いで、前記コマ数 $N_2$ のストリップ片を内側ベルト層上でタイヤ周方向に $2\pi G / N_2$ の隙間をおいて配列して外側ベルト層を形成する空気入りタイヤの製造方法。

- [5] 複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤにおいて、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片のコマ数を $N$ とし、前記ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、前記ベルト層の周長を $L$ としたとき、前記コマ数 $N$ として $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、該コマ数 $N$ のストリップ片を両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とし、該環状体を周長 $L$ まで伸張させて前記ベルト層を形成した空気入りタイヤ。
- [6] 複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成される2層のベルト層を備えた空気入りタイヤにおいて、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、各ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層を構成するストリップ片のコマ数をそれぞれ $N_1, N_2$ とし、内側と外側のベルト層の周長をそれぞれ $L_1, L_2$ としたとき、前記コマ数 $N_2$ として $L_2 = N_2 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、前記コマ数 $N_1$ を $N_1 = N_2 - 1$ の関係に設定し、前記コマ数 $N_1$ のストリップ片を両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とし、該環状体を周長 $L_1$ まで伸張させて内側ベルト層を形成し、前記コマ数 $N_2$ のストリップ片を内側ベルト層上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて外側ベルト層を形成した空気入りタイヤ。
- [7] 複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成されるベルト層を備えた空気入りタイヤの製造方法において、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、前記ストリップ片のコマ数を $N$ とし、前記ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、前記ベルト層の周長を $L$ としたとき、前記コマ数 $N$ として $(N+1) \times A / \sin \theta > L > N \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択し、該コマ数 $N$ のストリップ片を拡張自在の成形ドラム上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とし

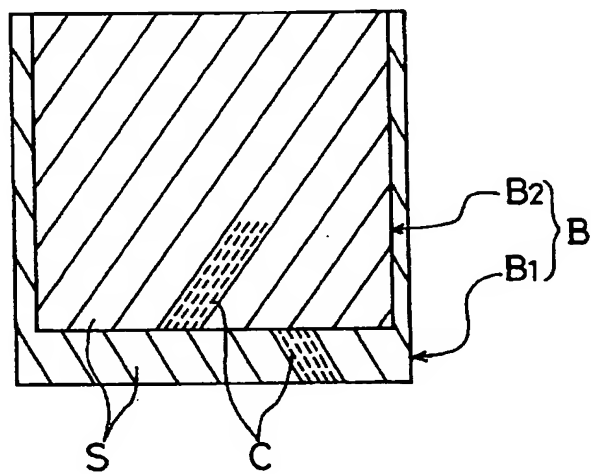
た後、前記成形ドラムの拡張径により前記環状体を周長 $L$ まで伸張させて前記ベルト層を形成する空気入りタイヤの製造方法。

- [8] 複数本のスチールコードを引き揃えてゴム被覆してなる複数枚のストリップ片から構成される2層のベルト層を備えた空気入りタイヤの製造方法において、前記ストリップ片の幅を $A$ とし、各ベルト層のタイヤ周方向に対するコード角度を $\theta$ とし、内側と外側のベルト層を構成するストリップ片のコマ数をそれぞれ $N_1$ 、 $N_2$ とし、内側と外側のベルト層の周長をそれぞれ $L_1$ 、 $L_2$ としたとき、前記コマ数 $N_2$ として $L_2 = N_2 \times A / \sin \theta$ を満たす整数を選択する一方で、前記コマ数 $N_1$ を $N_1 = N_2 - 1$ の関係に設定し、前記コマ数 $N_1$ のストリップ片を拡張自在の成形ドラム上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて環状体とした後、前記成形ドラムの拡張径により前記環状体を周長 $L_1$ まで伸張させて内側ベルト層を形成し、次いで、前記コマ数 $N_2$ のストリップ片を内側ベルト層上で両側部が互いに突き合うように継ぎ合わせて外側ベルト層を形成する空気入りタイヤの製造方法。

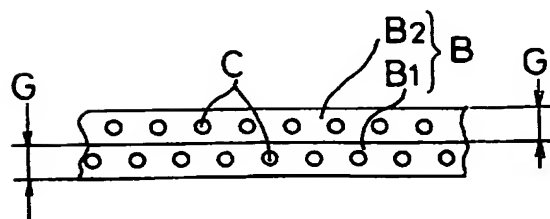
[図1]



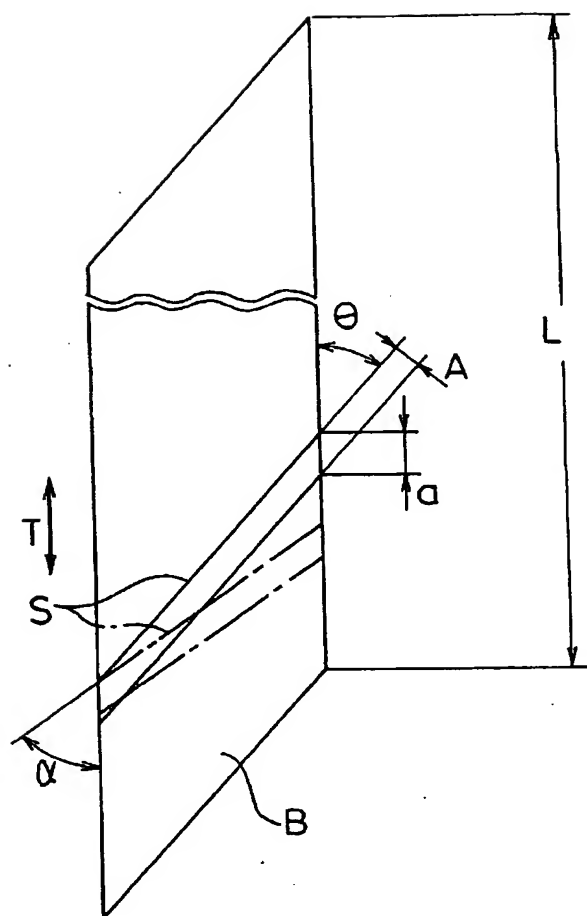
[図2]



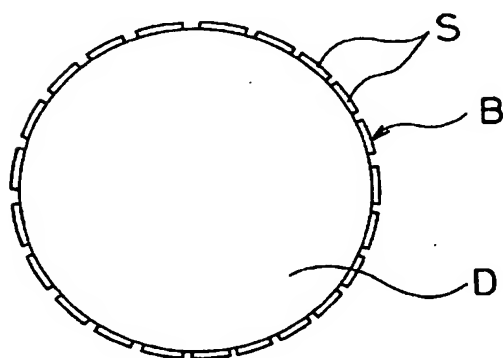
[図3]



[図4]

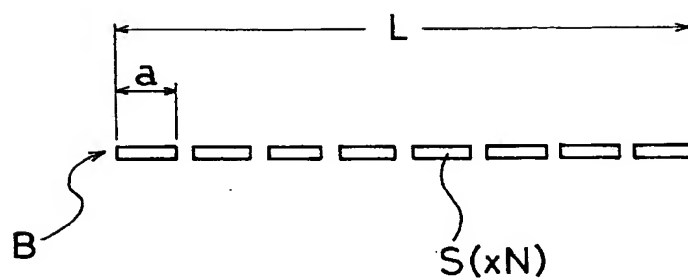


[図5]

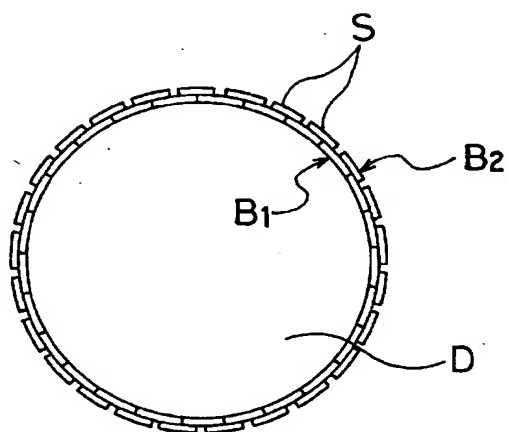




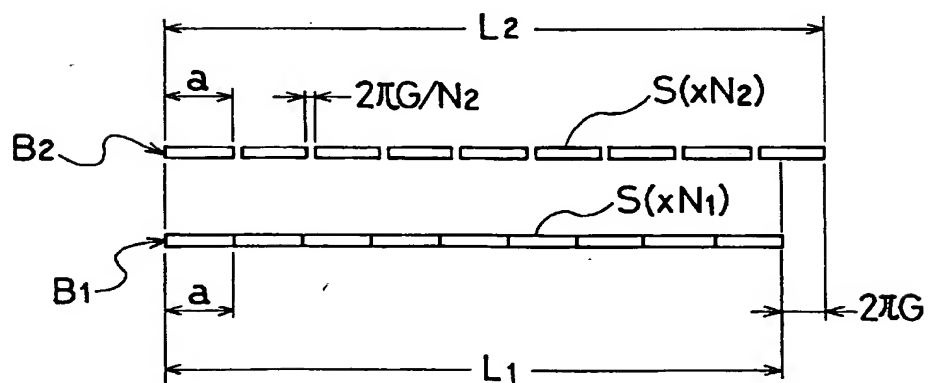
[図6]



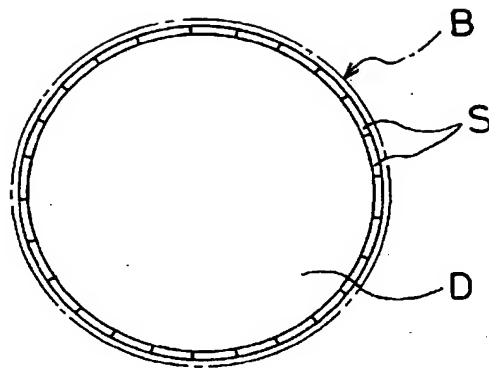
[図7]



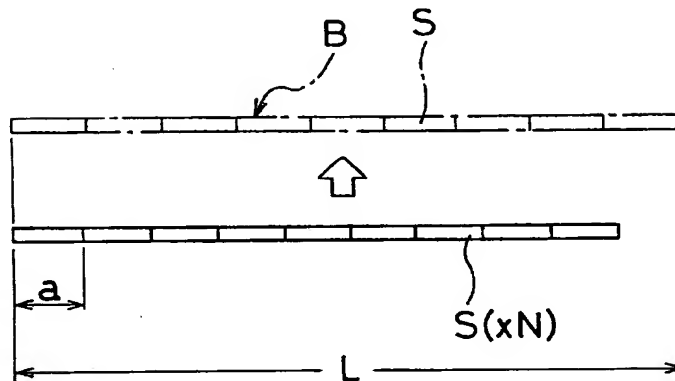
[図8]



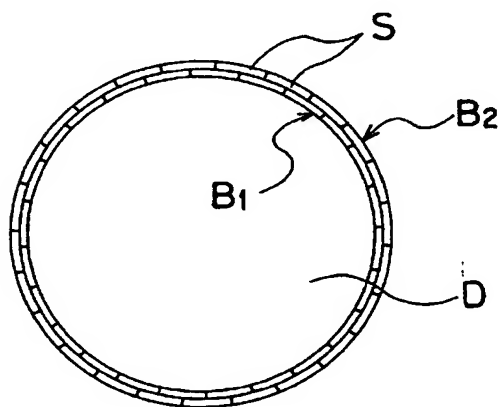
[図9]



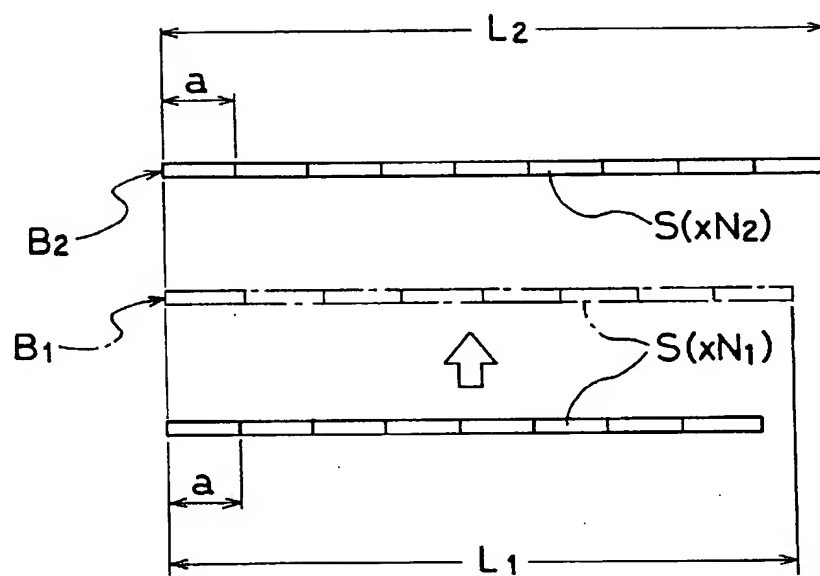
[図10]



[図11]



[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019176

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B60C9/20, 9/18, B29D30/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B60C9/18, 9/20, B29D30/16, 30/30, 30/38-30/46, 30/70

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

ECLA (B29D30/38, 30/70)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to-claim No.
X Y A	JP 2001-121622 A (Bridgestone Corp.), 08 May, 2001 (08.05.01), Claims; Par. Nos. [0042] to [0056]; drawings & EP 1095761 A2 & US 6613177 B1	1, 3 5, 7 2, 4, 6, 8
X Y A	JP 2003-251711 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 09 September, 2003 (09.09.03), Claims; Par. Nos. [0026] to [0028]; Fig. 4 (Family: none)	1, 3 5, 7 2, 4, 6, 8
Y A	JP 11-99564 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 13 April, 1999 (13.04.99), Claims; Par. Nos. [0018] to [0024]; drawings & EP 904959 A2 & US 6669798 B1	5, 7 1-4, 6, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
23 March, 2005 (23.03.05)Date of mailing of the international search report  
12 April, 2005 (12.04.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019176

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-187335 A (Continental Gummi-Werke AG.), 01 November, 1983 (01.11.83), Claims; page 2, upper right column, line 5 to lower left column, line 4, lower left column, line 18 to page 3, upper right column, line 5; drawings & EP 91542 A1	5, 7
P, A	JP 2004-122727 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 22 April, 2004 (22.04.04), Full text (Family: none)	1-8
P, A	JP 2004-261965 A (Bridgestone Corp.), 24 September, 2004 (24.09.04), Full text (Family: none)	1-8

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B60C9/20, 9/18, B29D30/30

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B60C9/18, 9/20, B29D30/16, 30/30, 30/38-30/46, 30/70

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA (B29D30/38, 30/70)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-121622 A (株式会社ブリヂストン)	1, 3
Y	2001.05.08, 特許請求の範囲, 【0042】 - 【0056】, 図面	5, 7
A	& EP 1095761 A2 & US 6613177 B1	2, 4, 6, 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.03.2005

国際調査報告の発送日

12.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

上坊寺 宏枝

JOB0JI hiroe

電話番号 03-3581-1101・内線 3430

4 F

9834

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-251711 A (東洋ゴム工業株式会社) 2003. 09. 09,	1, 3
Y	特許請求の範囲, 【0026】 - 【0028】、図4 (ファミリーなし)	5, 7
A		2, 4, 6, 8
Y	JP 11-99564 A (横浜ゴム株式会社) 1999. 04. 13,	5, 7
A	特許請求の範囲, 【0018】 - 【0024】、図面 & EP 904959 A2 & US 6669798 B1	1-4, 6, 8
Y	JP 58-187335 A (コンテナ・グミューエルト・アクチエンゲゼルシャフト) 1983. 11. 01, 特許請求の範囲, 第2頁右上欄第5行-左下欄第4行, 第2頁左下 欄第18行-第3頁右上欄第5行, 図面& EP 91542 A1	5, 7
PA	JP 2004-122727 A (住友ゴム工業株式会社) 2004. 04. 22, 文献全体 (ファミリーなし)	1-8
PA	JP 2004-261965 A (株式会社ブリヂストン) 2004. 09. 24, 文献全体 (ファミリーなし)	1-8